



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Реализация инновационных цифровых решений для электроэнергетики: применение оптических электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения на предприятиях энергетического комплекса (траектория: инженер-проектировщик)
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Релейной защиты и автоматизации энергосистем"

Зам. директора
ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b65adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В. Усманова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин

Начальник ФДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель РЗиАЭ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1ccf

Я.Л.
Арцишевский

Москва

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафронов Б.А.
	Идентификатор	Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9

Б.А. Сафронов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области проектирования и интеграции в энергосистему оптических электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения на предприятиях энергетического комплекса..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14422.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 16.147 «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденным приказом Минтруда 30.08.2021 г. № 590н, зарегистрированным в Минюсте России 04.10.2021 г. № 65246, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы.

При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить дополнительную образовательную программу, должны иметь, высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца..

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): 5.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none">- перечень каталожные данные цифровых оптических измерительных трансформаторов тока и напряжения;;- назначение каталожных данных цифровых оптических измерительных трансформаторов тока и напряжения;;- виды и назначение оборудования, подключаемого к оптическими цифровыми измерительным трансформаторам тока и напряжения;;- характеристики измерений, передаваемых от оптических цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения;;- способы организации сбора и передачи значений, измеренных оптическими цифровыми измерительными трансформаторами тока и напряжения компании АО «Профотек»;;- правила размещения и подключения оптических цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения компании АО "Профотек" на энергетических объектах;;- классификацию цифровых оптических измерительных трансформаторов тока и напряжения компании АО «Профотек»;;- характеристики цифрового обмена цифровых оптических измерительных трансформаторов тока и напряжения компании АО «Профотек»..
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- выбирать оптический цифровой измерительный трансформатор тока и напряжения в соответствии с требованиями проекта;;- выбирать сетевое оборудование, подключаемое к оптическим цифровым измерительным трансформаторам тока и напряжения с учетом требований проекта;;- выбирать каналы информационного обмена между цифровыми измерительными трансформаторами тока и напряжения на энергообъекте..
	Владеть:

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы	
Трудовые функции	Требования к результатам
16.147 «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства»	
ПК-1174/А/01.6/1 способен осуществлять разработку рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства	Трудовые действия: - Разработка комплектов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.
	Умения: - Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства для определения полноты данных для их разработки на различных стадиях проектирования.
	Знания: - Правила выполнения комплектов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства; - Типовые проектные решения по простым узлам системы электроснабжения объектов капитального строительства.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 2 зачетных единиц;

72 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации		
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Напряжения на предприятиях энергетического комплекса	68	58		34	24		10			Нет	
1.1.	Принципы функционирования оптических электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения	26	21		8	13		5		Тестирование		
1.2.	Размещение оптических цифровых измерительных трансформаторов ТТ и ТН на энергетических объектах	42	37		26	11		5		Лабораторная работа, Тестирование		
2	Итоговая аттестация	4	2				2	2				Итоговый зачет
	ИТОГО:	72	60	0	34	24	2	12	0			

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Напряжения на предприятиях энергетического комплекса	
1.1.	Принципы функционирования оптических электронных измерительных трансформаторов тока и	1 Электронные измерительные трансформаторы тока 1.1 Разновидности и исполнение электронных измерительных трансформаторов тока 1.2 Устройство и работа электронного измерительного трансформатора тока 1.3 Состав электронных измерительных

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	напряжения	трансформаторов 1 А. Маркировка и обозначение электронных измерительных трансформаторов тока 2. Электронный измерительный трансформатор напряжения 2, 1 Разновидности и исполнение электронных измерительных трансформаторов напряжения 2.2 Устройство и работа электронного измерительного трансформатора напряжения 2.3 Назначение электронных измерительных трансформатора напряжения 2.4 Состав электронных измерительных трансформаторов 2.5 Маркировка и обозначение электронных измерительных трансформаторов напряжения 3. Структура ЦПС 4. Протоколы информационного обмена 5. Протоколы синхронизации времени 6. Протоколы резервирования
1.2.	Размещение оптических цифровых измерительных трансформаторов ТТ и ТН на энергетических объектах	1. Размещение оптических цифровых измерительных трансформаторов ТТ и ТН на энергетических объектах 2. Подключение оптических цифровых измерительных трансформаторов ТТ и ТН на энергетических объектах. 3. Проектирования мест подключения рабочего и защитного заземления оборудования. 4. Проектирование мест прокладки кабелей питания. 5. Прокладка и подключение информационных оптоволоконных кабелей. 6. Маркировка кабелей. 7. Изучение правил проектирования ПС в соответствии с Нормами технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС) 8. Общие требования к метрологическому контролю измерительных каналов ЦПС: СТО ПАО «ФСК ЕЭС» 56947007-29240.10.265-2019. 9. Изучение правил проектирования ВОЛС.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложении В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Лабораторная работа	Произведение наладки цифровых оптических трансформаторов тока и напряжении компании АО "Профотек" посредством ПК и ПО Profotech Config Utility
Тестирование	Система электронного тестирования Moodle, где размещаются с разбивкой по тематикам тесты курса
Семинар	Система электронного обучения Moodle, где размещаются с разбивкой по тематикам лекции, методические материалы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 296 с. - ISBN 5-903072-44-5 .;

2. Кокин, С. Е. Проектирование подстанций распределительного электросетевого комплекса : учебное пособие по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / С. Е. Кокин, С. А. Дмитриев ; науч. ред. А. А. Суворов ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 231 с. - Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года . - ISBN 978-5-7046-1953-6 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10731>;

3. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / А. В. Куксин . – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 . – 200 с. - ISBN 978-5-9729-0525-6 .;

4. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. И. Овчаренко ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 476 с. - ISBN 978-5-383-00113-4 .;

5. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин . – М. : ИНФРА-М, 2016 . – 122 с. – (Высшее образование - Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-011120-9 .;

6. Чернобровов, Н. В. Релейная защита : Учебное пособие для энергетических и энергостроительных техникумов / Н. В. Чернобровов . – 4-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергия, 1971 . – 624 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. В. Н. Вавин- "Трансформаторы тока", Издательство: "Энергия", Москва, Ленинград, 1966 - (106 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118085>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложение Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении 3.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафронов Б.А.
	Идентификатор	Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9

Б.А.
Сафронов